



za přirozenou dynamiku. Zároveň odsud existuje asi nejméně kvalitních paleoekologických záznamů o požárech (člověk zde ale asi nejméně ovlivnil populace mega-herbivorů). Ojedinelá data ze savan rovníkové oblasti ukazují, že požárová dynamika je hodně závislá na vlhkostní bilanci, jež logicky v některých případech generuje hojnější biomasu (především u travinných porostů), a tedy i potenciální palivo. Na druhou stranu se ukazuje, že zapojené lesní porosty zabraňují vzniku lokálních požárů, a to navzdory epizodám sucha, které by jinak u travinných porostů podněcovaly větší množství sušší biomasy a způsobily častější vznik požárů.

Požáry k budoucí ochraně

Požáry jsou nedílnou součástí mnoha ekosystémů na naší planetě nejen v dnešní době, ale i v jakémkoli období v minulosti, které jsme schopni dostatečně detailně sledovat. Vidíme, že člověk hrál nejspíš zásadní roli v modulování požárové dynamiky po většinu sledovaného času. Proto je velmi obtížné najít přirozené pozadí jevů, ke kterému bychom se mohli vztahovat při formulování ochranných opatření.

Dnes bezesporu na planetě hoří více – nejen častěji, ale i na daleko větších plochách, kde vznikají jen stěží kontrolovatelné megapožáry. Může za to člověk, pouze jeho roli v požárové dynamice musíme více

vnímat i v tom, jak s ekosystémy hospodaří, a nejen skrze jeho působení na klima. Řešení se přitom nabízí: z minulosti se můžeme poučit, že požáry nejsou cizí ani pro ekosystémy, ani pro člověka. Naopak, člověk je zřejmě uměl rozumně používat v nasměrování fungování ekosystémů tak, aby pro něj nepředstavovaly takové riziko a sám z toho měl větší užitek. Tuto skutečnost bychom měli více vysvětlovat veřejnosti a subjektům zodpovědným za přípravu budoucích opatření pro udržitelnost ekosystémů, zejména pak lesů. Opatření by měla jednoznačně zahrnovat i oheň.

Použitá literatura uvedena na webu Živý.

Přemysl Bobek

Požárový režim temperátních ekosystémů: současný stav poznání

Rozsáhlé disturbance, jako byl loňský požár v Českém Švýcarsku, vždy vyvolávají v lidech silný pocit ohrožení. Naprosto přirozeně pocítujeme obavy o ztrátu lidských životů, chceme zabránit ekonomickým škodám a obáváme se narušení přírodního prostředí. Taková přirozená reakce veřejnosti se dostavila i v minulém roce, kdy vítr zanesl kouř z požáru až do ulic hlavního města a ohrožení bylo doslova cítit ve vzduchu. Debata o příčinách tohoto mimořádného požáru rozvířila nejen mediální prostor, ale vedla se také na odborném poli za účasti lesníků, biologů, ochránců přírody, představitelů samospráv a hasičů. Dým nad shořelým územím o rozloze přes 1 000 ha se už dávno rozplynul, vrstva černých uhlíků se rychle pokrývá zeleným kobercem mechu zkrutku vláhojivného (*Funaria hygrometrica*), ale bouřlivá diskuze se vede i nadále. Není divu, šlo o nejrozsáhlejší požár v nám známé historii, který navíc postihl národní park, kde se nevyhnutelně střetávají různé pohledy na využití území s postoji ochrany přírody.

Společným motivem těchto disputací je hledání bezprostředního viníka události, protože mnohé aktéry vede přesvědčení, že jedině jeho exemplárním potrestáním

dojdeme k náležité katarzi a k prevenci podobného požáru v budoucnosti. Zmíněné uvažování však málo přihlíží k podstatě samotného fenoménu požárů a mnohdy

se uchyluje až k přílišnému zjednodušení. Zakázat vstup do lesa v době sucha, nebo les vytěžit, pokud byl napaden lýkožroutem. Taková opatření by prý společností i cennou přírodu uchránila před a priori negativními důsledky ohně. Jenže požár je pouze viditelným projevem komplexní interakce přírodních a antropogenních faktorů, které působí na ekosystémy po tisíciletí a v určitém příznivém nastavení umožňují vznik a šíření ohně v krajině. Pojďme se na ně blíže podívat.

Globální požárová aktivita

Požár je z pohledu ekologie disturbanční proces, který je řízený souběhem tří základních faktorů: dostupností paliva v podobě živé i odumřelé rostlinné biomasy, příhodných klimatických podmínek a výskytu zdroje ohně. Pokud kdekoli v biosféře Země nastane vhodná kombinace těchto faktorů, dojde nevyhnutelně k fyzikálně-chemické reakci nazývané hoření. Naštěstí pro všechny životy na planetě se příznivé podmínky pro vznik požáru v konkrétním místě a čase setkávají jen relativně velmi vzácně. Hoření je totiž většinou limitováno absencí některého z nezbytných faktorů. Dobře to lze ilustrovat na vztahu požárové aktivity a primární produktivity ekosystémů (Pausas a Ribeiro 2013). Díky velkým rozdílům v primární produktivitě je na velkých plochách zemského povrchu oheň limitován dostupností paliva. Příkladem mohou být aridní oblasti pouští, které jsou z pohledu klimatických podmínek k hoření velmi příznivé, ale sporadická vegetace s nízkou mírou konektivity (řídkým zápojem) efektivně brání šíření ohně. Takové ekosystémy jsou z pohledu požárové



ekologie, tedy vědního oboru, který se zabývá interakcemi mezi ohněm, organismy a prostředím, považovány za systémy omezené dostupností paliva. Nemusíme je ale hledat pouze v oblasti obratníků – v minulosti se vyskytovaly i ve střední Evropě a byly vázány na studená období glaciálů. Chlad a sucho účinně omezovaly produktivitu vegetace, takže nedocházelo k akumulaci biomasy potřebné pro rozvoj požáru. Opačný konec gradientu představují vysoce produktivní oblasti tropických lesů, kde je sice paliva více než dostatek, ale vysoké srážkové úhrny a neustálá vlhkost biomasy brání hoření. Požáry jsou v takových ekosystémech velmi vzácné a výskyt je vázán na ojedinělá období sucha. V tomto případě mluvíme o limitaci klimatem.

Mezi oběma extrémami se nachází množství různých ekosystémů, které mají dostatečnou zásobu biomasy a současně zde po určitou dobu panují klimatické podmínky příhodné pro hoření. Z globálního pohledu se právě ve střední části gradientu primární produktivity odehrává nejvyšší požárová aktivita. Do této kategorie patří i temperátní lesy evropského kontinentu. Proč se v nich ale setkáváme s požáry relativně méně často? Důvodů je více. Přestože zásoba potenciálního paliva je zde značná, významnou roli hraje jeho hořlavost, která je řízena především obsahem vody v biomase, ale také typem vegetace a její strukturou. Dosažení podmínek pro vznik požáru tedy závisí hlavně na klimatu, ale některé vlastnosti vegetace mohou jeho vliv umocňovat, nebo naopak tlumit. Řídký korunový zápoj borových lesů např. umožňuje rychlejší vysychání akumulovaného paliva, a tím se zvyšuje frekvence a délka období, kdy se porost nachází v rizikovém stavu. Naopak hustými korunami bukových lesů proniká sluneční záření v mnohem menší míře a výpar vody z paliva je pomalejší. Taková vegetace pak dosahuje kri-

tické úrovně hořlavosti méně často. Proto se i v rámci klimatických podmínek temperátní oblasti Evropy setkáme se značnou variabilitou frekvence výskytu požárů v závislosti na druhovém složení porostů.

Dalším podstatným faktorem je pravděpodobnost vzplanutí a jeho souběh s obdobím zvýšené hořlavosti. Blesky jsou přirozeným původcem vzplanutí, avšak jejich vliv celosvětově převyšují antropogenní příčiny požárů. Více o vlivu člověka bude pojednáno dále, ale v ekosystémech, kde je požárová aktivita limitována nízkou četností událostí zapálení, mohou lidé sehrát zásadní roli.

Člověk a oheň

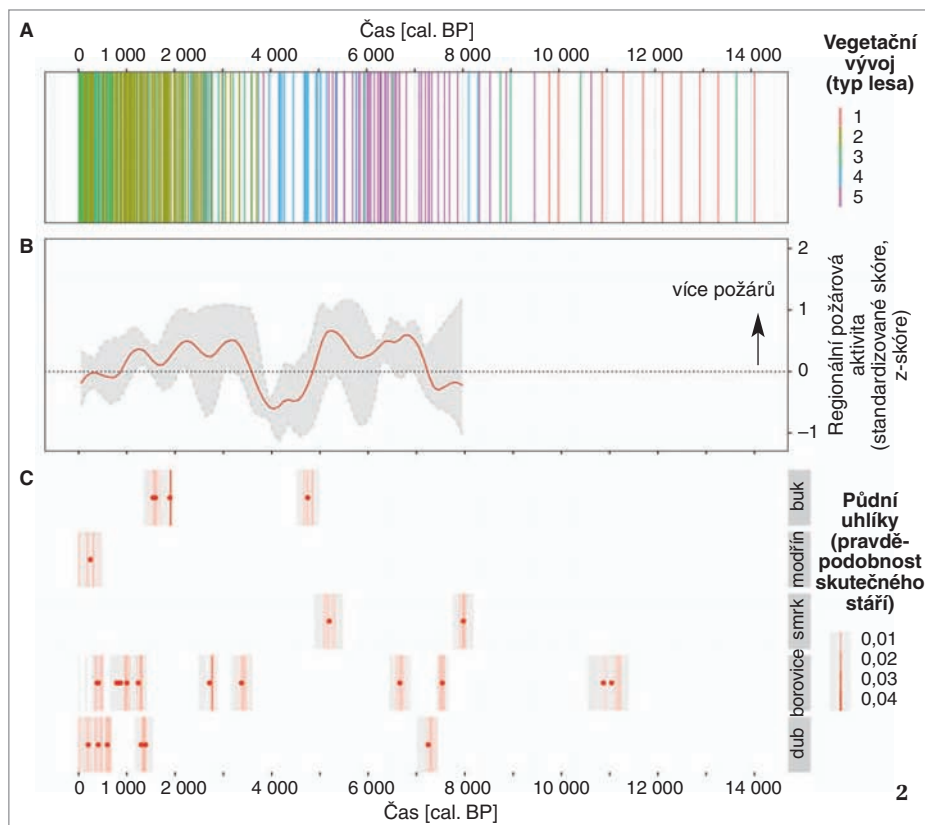
Lidé mají mezi organismy obývajícími Zemi jednu nepřehlédnutelnou výsadu, pouze oni totiž drží monopol nad používáním ohně. Ovládnutí technologie rozdělování ohně a kontrolovaného hoření je proto považováno za zásadní milník v evoluci moderního člověka a jeden z hlavních atributů podstaty lidství. Je to také jeden ze znaků, kterým se cítíme být odlišní od běžných biologických druhů a který stojí v samotných počátcích vzniku naší civilizace. Osvojení ohně tak v evoluci člověka přisuzujeme velký význam, až do té míry, že se jeho prostřednictvím vydělujeme z přírody. Oheň je však také bytostně přírodní fenomén, jenž se nezávisle na lidech vyskytoval v průběhu geologické historie Země, zasahoval do globálních biogeochemických cyklů a ovlivňoval biologickou evoluci. Požáry jsou nedílnou součástí fungování některých biotů, především savan a boreálních lesů, kde formují vývojovou dynamiku ekosystémů a podmiňují významnou část biodiverzity.

Člověk manipuluje s ohněm nejspíše již 0,8 milionu let a za tu dlouhou dobu se s ním naučil v mnoha směrech mistrně zacházet. Oheň se stal téměř univerzálním

1 Požár v národním parku České Švýcarsko v r. 2022. Foto P. Bobek

2 Srovnání záznamu požárové aktivity a dlouhodobého vývoje vegetace na území NP České Švýcarsko. A – barevné pruhy znázorňují příslušnost fosilního pylového spektra k určitému vegetačnímu typu: 1 – březo-borové lesy, 2 – jedlobučiny, 3 – bory, 4 – bučiny, 5 – smrčiny a smíšené listnaté lesy. B – regionální požárová aktivita odvozená z množství uhlíků v sedimentech rašelinišť. Kladné hodnoty z-skóre představují nárůst požárové aktivity. Šedě je vyznačen interval spolehlivosti 95 %. C – mikroskopicky určené uhlíky z půdních profilů a jejich stáří stanovené radiokarbonovou metodou. Intenzita červené barvy vyjadřuje rozsah a pravděpodobnost možného stáří uhlíku (tzv. kalibrační interval). V důsledku šíření buku lesního (*Fagus sylvatica*) dochází k výraznému poklesu požárů. Cal. BP – kalibrované roky před současností, resp. před r. 1950

3 Paleoeokologický záznam průběhu sekundární sukcese po požárech v eneolitu a době bronzové v oblasti Adršpašských skal. Červené sloupce označují pozitivní korelaci mezi zvýšeným množstvím uhlíků (požár) a nárůstem početnosti vybraných rostlin a hub. Na vodorovné ose lze odečíst, v jaké sukcesní fázi se druh vyskytuje nejhojněji (kladná hodnota lag je doba od požáru, 1 lag odpovídá úseku 30 let). Nejprve nastupují byliny, např. z čeledi brukvovitých (*Brassicaceae*), a houby rostoucí na spáleném substrátu (rod *Gelasinospora*). Následuje fáze pionýrských dřevin, např. břízy bělokoré (*Betula pendula*), a konečné stadium tvořené borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) s podrostem vřesu obecného (*Calluna vulgaris*). Všechny orig. P. Bobek



katalyzátorem interakcí člověka s okolním přírodním prostředím a lidé v něm získali mocného spojence, který disponuje silou umožňující přetváření celých ekosystémů. První náznaky, že lidé znali ekologickou sílu ohně a neváhali ji aktivně použít při vytváření tzv. lidské niky, najdeme už hluboko v pravěku. Mezolitičtí lovci zřejmě záměrně vypalovali les, aby podpořili vznik světlin a nastartovali proces obnovy, jenž s sebou přinesl rozvoj bohatého bylinného pokryvu. Místa s narušeným zápojem lesa pak vyhledávala zvíř, která dobře rozpoznává vyšší nutriční hodnotu vegetace ve stádiu rané sukcese. Cílenou manipulací přírodního prostředí se výsledek lovu stal předvídatelnějším a zvýšila se jeho efektivita. Plošný rozsah záměrného vypalování v mezolitu se z paleoenvironmentálního záznamu rekonstruuje jen obtížně. Hodně záleželo na populační hustotě loveckých komunit, ale neméně významnou roli hrály konkrétní životní strategie. Z aktuálních archeologických výzkumů však víme, že mezolitičtí lovci byli přítomní na většině našeho území, od severočeských pískovcových oblastí až po horské polohy Šumavy. Synchronně s archeologickou evidencí nacházíme v sedimentech rašelinišť a jezer v uvedených regionech často i velmi vysokou koncentraci mikroskopických uhlíků, dokládajících výskyt požárů. Z dnešního pohledu se může zdát, že jde o hlubokou minulost vzdálenou více než 7 500 let, kte-

rá postrádá přímou souvislost k současnosti. Důležitý je ale fakt, že přinejmenším od této doby musíme předpokládat výrazný vliv člověka na požárovou aktivitu. Vedle klimatu se tedy zásadním faktorem ovlivňujícím požárový režim stávají samotní lidé.

„Přírozený“ požárový režim

Dlouhodobé soužití člověka a ohně znamená i jednu podstatnou okolnost pro naše současné debaty. Definovat totiž přírozený požárový režim, tedy typický plošný rozsah, intenzitu a frekvenci požáru řízeného výlučně přírodními faktory (Whitlock a kol. 2010), je v podmínkách střední Evropy krajně problematické až nemožné. Lidé obývají toto území po celé období holocénu a používání ohně v krajině bylo po tisíciletí neoddelitelnou součástí jejich životní strategie. Pevný referenční stav v podobě přírodního požárového režimu by pro nás byl samozřejmě užitečný. Mohli bychom pak snadno zhodnotit, zda se ložský požár v Českém Švýcarsku, který byl nepochybně zažehnut v důsledku nezodpovědného lidského chování, vymyká přírozené variabilitě zdejšího požárového režimu. Jenže holocenní vývoj ekosystémů pískovcových oblastí je bohatě kolorován nejrůznějšími lidskými aktivitami, které značně erodují představu člověkem nedotčené přírody. V mezolitu zde žily početné lovecko-sběračské komunity, pastevci doby bronzové i dob pozdějších zde pásli svá

stáda, lesy prošly fázemi silného odlesnění i intenzivního lesnického hospodaření. Po celou dobu zde také hořelo. V některých obdobích s frekvencí několika stovek, jindy ale jen několika desítek let. Dostupnými paleoekologickými metodami nejsme schopni rozlišit, které požáry byly vyvolány čistě přírodními procesy a které má na svědomí člověk. Můžeme pouze sledovat souběh dokladů o přítomnosti lidí a korelovat ji se změnou frekvence výskytu požárů. Jak už víme, pro vznik a šíření ohně ve vegetaci musí nastat příznivá konstelace více faktorů: vhodné klimatické podmínky, dostatek vhodného paliva, jeho konektivita a výskyt zdroje hoření. Je patrné, že ačkoli může být iniciální vzplanutí podmíněné člověkem, následné šíření ohně se řídí víceméně přírodními faktory. Přestože patrně nikdy nedokážeme definovat přírozený požárový režim temperátních lesů, nepochybně můžeme popsat proměnlivost požárové aktivity v čase a sledovat její vliv na trajektorii vývoje ekosystémů.

Dlouhodobá variabilita požárů

Jakým způsobem tedy pohlížet na dopady požárů, především v chráněných přírodních územích? Při hodnocení je potřeba si uvědomit, že jedna požárová událost neznamená destrukci celého ekosystému. Lesní ekosystémy totiž disponují značnou schopností regenerace. Obnově po požáru významně napomáhá prostorová heterogenita v míře narušení, která vzniká kvůli nerovnoměrné intenzitě ohně na zasažené ploše. Vždy alespoň několik jedinců druhů původního lesa přežije a stanou se zdrojem diaspor pro obnovu. Proces spontánní regenerace zatím v průběhu celého holocénu pokaždé dokázal obnovit funkční i druhovou diverzitu ekosystému. Jasně to vidíme v paleoekologickém záznamu, který mnohdy podrobně zachytí sukcesu po narušení požárem, a to i v hluboké minulosti (obr. 3). Závažné důsledky však můžeme očekávat, pokud dojde k celkové změně požárového režimu. Ta ovšem nenastane v přímé reakci na jednu požárovou událost, byť rozsahem může jít o neobvykle velký požár, jako byl ten v Českém Švýcarsku. Musí se změnit některý z podstatných rysů požárového režimu, jako je např. frekvence nebo typ požárů. Pro část temperátních ekosystémů se nám už celkem detailně podařilo popsat dlouhodobou variabilitu požárového režimu a jsme tak schopni identifikovat trendy směřující k jejímu překročení. Bory, horské smrčiny nebo lesy s dominancí buku patří z hlediska ohně mezi lépe poznané. Další ekosystémy však na hlubší poznání stále čekají. Vzhledem k akcelerujícím změnám globálního klimatu je scénář zásadní změny požárového režimu některých ekosystémů čím dál pravděpodobnější. V budoucnosti musíme očekávat častější výskyt extrémně vysokých teplot nebo delší období sucha, tedy faktory výrazně přispívající ke vzniku požárů. Musíme také pamatovat na to, že snaha o naprostou eliminaci ohně z určitých ekosystémů, zvláště pak lesů s dominancí jehličnanů nebo vřesovišť, může mít negativní ekologické důsledky. Nepochybně nás čeká hledání způsobů, jak s ohněm koexistovat v podmínkách teplejšího klimatu.

Použitá literatura uvedena na webu Živý.